



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y ARTES
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

INVESTIGACIÓN MONOGRÁFICA

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA PROMOVER EL CAMBIO
CONCEPTUAL EN LAS CONCEPCIONES ALTERNATIVAS QUE LOS
NIÑOS TIENEN SOBRE LAS FASES DE LA LUNA**

Diana Estella Gallego Madrid

Medellín, 2006



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y ARTES

INVESTIGACIÓN MONOGRÁFICA

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA PROMOVER EL CAMBIO
CONCEPTUAL EN LAS CONCEPCIONES ALTERNATIVAS QUE LOS
NIÑOS TIENEN SOBRE LAS FASES DE LA LUNA**

Investigación monográfica realizada en el marco del programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Antioquia de Medellín, por Diana Estella Gallego Madrid, bajo la asesoría de la Profesora Yesenia Andrea Rojas D.

Medellín, 2006

AGRADECIMIENTOS:

A la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia por asentar mi participación en el Proyecto “La Escuela Busca al Niño”, ya que dicho proyecto facilitó la realización de este trabajo y me permitió conocer más de cerca la realidad de nuestros niños colombianos, asumiendo así el gran reto al que estamos llamados todos los maestros.

A mis asesores y maestros por sus enseñanzas a lo largo de estos años y por su disposición para la asesoría de esta monografía.

A mis compañeros y amigos por su apoyo, sugerencias y amistad.

A mi familia y esposo por todo su apoyo y comprensión para hacer permisible la realización de esta investigación monográfica.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

I.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	7
II.	REFERENTES CONCEPTUALES	
	* Modelos mentales y concepciones alternativas	9
	* Teoría del cambio conceptual	14
	* Nueva perspectiva: evolución conceptual	23
	* Estudios acerca de las representaciones de la astronomía	26
III.	OBJETIVOS	29
IV.	METODOLOGÍA	
	* Población y muestra	30
	* Instrumentos y técnicas de recolección de la información	31
	* Análisis de la información	34
V.	RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	35
VI.	CONCLUSIONES	56
VII.	RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO	58
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	59
IX.	ANEXOS	61

INTRODUCCIÓN

Los seres humanos, a través de los tiempos se han preocupado por dar una explicación a los fenómenos que ocurren en la naturaleza, a muchos de ellos se les han dado respuestas lógicas desde el punto de vista científico; como en el caso de la astronomía. No obstante, muchos niños y adultos poseen sus propias concepciones alternativas de lo que ocurre con los fenómenos astronómicos, siendo éstas producto de su experiencia, que en algunos casos se hace difícil lograr que evolucionen a conceptos o teorías planteadas por la ciencia.

Es por ello, que en la presente monografía, se busca implementar una estrategia didáctica para promover el cambio conceptual en las concepciones alternativas que los niños de la comuna 8, Barrio Santa Lucia pertenecientes al proyecto “La Escuela Busca al Niño”¹ tienen sobre

¹ El proyecto “La Escuela Busca la Niño”, es un proyecto patrocinado por UNICEF, con el apoyo de entidades como La Universidad de Antioquia, Secretaría de Educación de Medellín, Corporación Región y Coonfecop; realizado con el propósito de atender la población de niños desescolarizados de las comunas 8 y 9 de la ciudad de Medellín; utilizando estrategias innovadoras y significativas para los niños que permitan el mejoramiento de su calidad de vida por medio de la educación.

las fases de la luna, fenómeno que es cotidiano y pasa desapercibido por estos niños que no ven más allá de su rutina en el diario vivir.

Para diseño de la estrategia didáctica se tiene como referente los estudios realizados por Stella Vosniadou y Brewer (1994) y sus planteamientos teóricos sobre el cambio conceptual. Del mismo modo, se toma como referente la metodología de investigación-acción, en la que se elabora e implementa una propuesta didáctica en 7 niños del nivel avanzado (grados 3° a 6°) con la intención de incrementar la comprensión de dicho fenómeno astronómico. Dicha estrategia didáctica fue elaborada en 18 meses (Anexo 1), tiempo en el que se realizó también la práctica pedagógica en el proyecto patrocinado por la UNICEF.

Luego de intervenir con tres instrumentos en los cuales se buscaba conocer las concepciones alternativas de los niños y luego evidenciar su evolución o cambio, se puede notar como las concepciones y modelos iniciales evolucionan generando nuevos modelos mentales en los cuales los niños intentan reconciliar sus antiguas concepciones con la nueva información científica que se les ha presentado. Esto es lo que plantea Vosniadou (1994), en su teoría sobre los modelos mentales que el cambio conceptual se da progresivamente pasando de un modelo inicial, a uno sintético y en el mejor de los casos a un modelo científico, el cual es avalado desde las concepciones científicas, o como es planteado recientemente por Tamayo (2001) evolución conceptual.

I. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La didáctica de las ciencias es un área de investigación que ha estudiado los conceptos científicos y cómo estos evolucionan en el proceso de enseñanza y a establecer su carácter de científicos o de cotidianos, proponiendo metodologías de enseñanza que posibiliten un aprendizaje significativo en los estudiantes, Tamayo (2001). De manera que el estudio de ésta área de conocimiento plantea una inclusión de otros campos de saber como la epistemología de las ciencias y las ciencias cognitivas con el fin de tener una mejor visión de cómo evolucionan los conceptos en la enseñanza-aprendizaje impartidas en las aulas de clases.

Según estos planteamientos, surge la línea de investigación del cambio conceptual, la cual plantea que los niños y niñas poseen concepciones alternativas para explicar los fenómenos de la naturaleza diferentes a las explicaciones científicas, éstas son producto de la interacción con el entorno y se pueden compartir por niños de todas las culturas y edades (Posner y otros, 1982; Carey, 1985; Chi, 1994; Vosniadou, 1994). Los maestros estamos comprometidos a lograr que estos niños transformen estas concepciones alternativas promoviendo el cambio conceptual en el aula de clase.

Esta monografía pretende plantear una estrategia didáctica para promover el cambio conceptual sobre las concepciones alternativas que tienen los niños sobre las fases de la luna, para esto se retomarán y adaptarán algunos estudios hechos por Stella Vosniadou sobre este tema; utilizando como metodología la investigación acción con niños que pertenecen al proyecto “La Escuela Busca al Niño”, proyecto que es dirigido por diferentes entidades como: UNICEF, Secretaria de Educación, Corporación Región y la Universidad de Antioquia, y que tiene como fin lograr que los niños desescolarizados por múltiples motivos como: extrema pobreza, desplazamiento, niños trabajadores, falta de cupos y deserción escolar de las comunas 8 y 9 de Medellín, se integren a la escuela pasando por un proceso de motivación y nivelación de conocimientos básicos que deben tener para acceder a la escuela.

En tal medida, se puede notar que muchas veces el desinterés por aprender o el hecho de poseer concepciones alternativas para estos fenómenos se debe a las metodologías utilizadas en las aulas de clase, caracterizadas por el excesivo enciclopedismo y por falta de observaciones directas al cielo de una forma conciente de los fenómenos que se analizan, además el tipo de vida cada vez más urbano que no facilita las observaciones al cielo, tan cotidianas y necesarias en otro tiempo. Se pretende entonces que los niños y jóvenes que viven en un contexto difícil de pobreza y violencia se interesen por los fenómenos que ocurren a diario, permitiéndoles así comprender o promover un cambio conceptual en las concepciones alternativas que poseen sobre estos acontecimientos. El problema objeto de estudio sería:

¿Cuáles son las concepciones alternativas que poseen los niños acerca de las fases de la Luna y cómo evolucionan tras la implementación de una estrategia didáctica?

II. REFERENTES CONCEPTUALES

1. MODELOS MENTALES Y CONCEPCIONES ALTERNATIVAS

Los estudios sobre concepciones alternativas, surgen en busca de una opción diferente al modelo de transmisión que se ha impartido en años y que en muchos casos sólo se ha logrado el aprendizaje de conceptos y teorías de una forma memorística, que no les permite establecer las diferencias entre el conocimiento cotidiano y científico. Es así que se propone una acción didáctica que consienta conocer y transformar las concepciones alternativas de los estudiantes por las teorías descritas por la ciencia, logrando así un aprendizaje significativo en los niños y que sus concepciones alternativas no terminen imponiéndose frente a las teorías científica como ocurre en la enseñanza por transmisión.

En los primeros estudios realizados sobre las concepciones alternativas, éstas eran consideradas como concepciones erróneas o equivocadas, pero al encontrar que estas concepciones persisten en diversas situaciones se llegó a la conclusión de que las concepciones alternativas son construcciones personales y racionales de los individuos que les permite hacer inteligible el mundo que los rodea Pozo (citado por Tamayo, 2004); los estudiantes no son conscientes de tener estas concepciones, y son también muy difíciles de modificar. Por otro lado han

sido denominadas de diferentes formas como: esquemas alternativos, ciencia infantil, concepciones alternativas, mini-teorías, ideas primarias, concepciones erróneas, ideas de los estudiantes, Muñoz (1999).

Según Tamayo (2004), las concepciones alternativas pueden tener las siguientes características:

1. las concepciones alternativas son representaciones que tiene el estudiante acerca de un hecho o un fenómeno; ésta puede evolucionar en la construcción del conocimiento.
2. las concepciones alternativas se pueden originar tanto individual como socialmente y se construyen a lo largo de la vida, influyendo también el contexto en el que se desenvuelve el alumno.
3. las concepciones alternativas se caracterizan por respuestas rápidas, poco reflexivas y transmiten mucha seguridad; es decir, se asocia a una metodología de superficialidad.

En las investigaciones sobre concepciones alternativas se evidencia la importancia de reconocer las ideas de los alumnos y que papel juegan en la construcción del conocimiento. Es así como en las primeras investigaciones sobre concepciones alternativas realizadas por Viennot y Driver (citados por Tamayo, 2004), se propone un nuevo campo de investigación en la didáctica de las ciencias, sobre la dificultad que tienen los estudiantes para resolver problemas prácticos o dar respuesta a fenómenos observados, asociándolos con las teorías científicas.

Por otro lado, en busca de otras opciones que aporten nuevas alternativas para el proceso de aprendizaje de los conceptos científicos, ha tomado parte los estudios sobre modelos mentales que permiten tener una visión global de la formación de los conceptos científicos de los alumnos. Los

primeros estudios sobre modelos mentales, buscaron conocer las representaciones internas de los alumnos y en la actualidad uno de los intereses de estos estudios se centra en la búsqueda de la comprensión del proceso de construcción y transformación de éstos modelos.

Según Tamayo (2004), los modelos mentales son lo que los alumnos tienen en su mente y guía el uso de las cosas. Teniendo en cuenta esta visión, en la construcción de los modelos mentales influyen factores como: la observación, el referente de un discurso, el razonamiento, las representaciones del conocimiento, la experiencia y aspectos motivacionales.

Es así como los modelos mentales de los individuos no son científicamente aceptados, pero son suficientes para que éstos puedan traducir sus observaciones en acciones y hacerse una idea de cómo suceden los eventos externos; es por esto que los modelos mentales pueden evolucionar permanentemente al interactuar con el contexto y su contenido depende de lo que la persona busca responder de acuerdo con sus necesidades e intereses, Tamayo (2004).

Desde otra perspectiva, Pozo (citado por Tamayo, 2004), la comprensión de conceptos, proposiciones, analogías y procedimientos experimentales por parte de los alumnos dependen de la formación de sus modelos mentales originados ya sea por los sentidos, influencia cultural o producto de la enseñanza. Además éstos frente a un fenómeno físico o un hecho social, pueden variar dependiendo de lo que la persona quiera responder aunque la nueva información no facilite una mejor comprensión.

También, plantea Norma, (citado por Tamayo 2004) la funcionalidad de los modelos mentales, y de cómo se da ésta a partir de tres aspectos:

1. Sistema de creencias: los modelos mentales reflejan las creencias de las personas, así sean adquiridas por observación, instrucción o inferencia.
2. Observabilidad: debe existir una correspondencia entre el modelo mental de la persona y los aspectos que la persona observa.
3. Poder predictivo: los modelos mentales tienen como objeto permitir explicar y comprender un sistema físico o social y predecir sus comportamientos.

Los modelos mentales no son necesariamente correctos pero son suficientes para que las personas interpreten sus observaciones. Es importante resaltar que los modelos mentales son dinámicos, evolucionan permanentemente al interactuar con el contexto, además de ser incompletos, inestables e inespecíficos, Tamayo (2004). Cabe aclarar también que los modelos mentales erróneos no son siempre fuente de error y pueden servir como guía para el aprendizaje, aún así pueden conducir a conclusiones equivocadas y a que algunas concepciones persistan.

Para comprender cómo se forman los modelos mentales se requiere tener en cuenta que las personas traducen un sistema externo a una representación interna con palabras, signos, números y a partir de éstos se derivan otros símbolos y se obtiene una segunda representación mental y, por finalmente, se pone en funcionamiento esta última representación para poder predecir situaciones externas diferentes.

En ésta misma línea de modelos mentales Vosniadou (1994), argumenta que los niños presentan ideas iniciales acerca de los fenómenos naturales. La autora se encargó en sus investigaciones de describir los cambios en las representaciones que se dan en los estudiantes acerca de

los fenómenos físicos y en qué medida estos estudiantes adquieren el conocimiento científico de los fenómenos. Es así como plantea una propuesta de dualidad en donde existe una independencia entre los conocimientos cotidianos que llama “estructura teórica nativa” en la que el individuo conforma de acuerdo con las observaciones y la información que proviene de su entorno y los conocimientos científicos; sin embargo en el proceso del cambio conceptual Vosniadou introduce una etapa intermedia en donde las dos estructuras teóricas (nativa y científica) se reconcilian dando una continuidad entre estos conocimientos.

La “estructura teórica nativa” planteada por Vosniadou es el primer paso que los niños dan para interpretar las observaciones e informaciones que provienen de la cultura con el fin de definir los conceptos y fenómenos sobre el mundo físico, y para lograr el cambio conceptual esta estructura teórica debe entrar en “contacto” con las teorías y conceptos de la ciencia, y es en este “contacto” que surgen tres tipos de modelos mentales:

1. **MODELOS MENTALES INICIALES:** son los construidos por los niños haciendo uso de la “estructura teórica nativa” sobre los fenómenos del mundo físico. Este conocimiento es fundamental para el individuo y está influenciado por la cultura en la cual se desarrolla.
2. **MODELOS SINTÉTICOS:** son el producto del “contacto” entre la “estructura teórica nativa” y los conceptos y teorías de la ciencia. Los modelos sintéticos se presentan cuando el individuo intenta reconciliar estos dos tipos de conocimientos y es aquí donde se da el inicio del proceso del cambio conceptual.
3. **MODELOS CIENTÍFICOS:** son los modelos construidos y aceptados por la Comunidad Científica. Estos modelos interpretan

los fenómenos de la naturaleza desde una perspectiva científica y son los que los maestros buscamos para evidenciar el cambio conceptual en los niños.

Los modelos sintéticos pueden surgir de dos maneras: la primera puede desarrollarse como un enriquecimiento conceptual, es decir “adicionar” el nuevo conocimiento a la estructura conceptual del individuo. Y otra es el cambio en las creencias y explicaciones de la estructura conceptual que el individuo ya posee.

Es así como puede considerarse que el cambio conceptual puede darse de diferentes formas, siendo el más difícil el que involucre el cambio en la estructura teórica nativa que el niño posee.

Para el estudio del proceso que permita el paso de modelos mentales iniciales a otros finales surge un nuevo campo de investigación en la investigación en la enseñanza de las ciencias: el Cambio Conceptual.

2. LA TEORIA DEL CAMBIO CONCEPTUAL

En los jóvenes y niños, ocurre un cambio gradual sobre el proceso de apropiación sobre el mundo físico; para describir este proceso, los investigadores de la enseñanza de las ciencias han planteado una teoría la cual permite poner en evidencia el papel de las representaciones y las concepciones alternativas que tienen los niños y jóvenes acerca de los fenómenos que ocurren en su entorno, esta teoría llamada Cambio Conceptual, reconoce que las concepciones alternativas y creencias que poseen los estudiantes, son un factor importante a la hora de impartir la enseñanza de las ciencias.

En los diferentes estudios del cambio conceptual, se ha relacionado el cambio conceptual en cada persona con el cambio conceptual visto desde la historia de las ciencias con el fin de enriquecer la comprensión de la enseñanza – aprendizaje en el aula de clase; es así como los primeros acercamientos al cambio conceptual se remonta a la línea del pensamiento empirista en donde el conocimiento es confirmado mediante la observación cuidadosa y lógica en donde las propuestas de enseñanza de autores como Skinner y Gagnè siguen un modelo inductivo para garantizar el aprendizaje de los alumnos. Por otro lado, Kant considera que el conocimiento es construido por la mente a partir de unas estructuras mentales que nacen con la persona y a partir de ésta afirmación ha sido importante para la teoría del cambio conceptual. Para Piaget el cambio conceptual es considerado como una consecuencia del desarrollo normal de la persona y la didáctica de las ciencias no juega un papel importante.

En los años 70's, el cambio conceptual tuvo su auge orientado a los planteamientos piagetianos en donde se buscaba generar un conflicto cognitivo en los estudiantes y así lograr un cambio conceptual; a partir de esta propuesta se generó un descontento en cuanto a que no tenía sentido falsar constantemente las ideas expuestas por los estudiantes, además que no se contribuía de manera significativa al cambio conceptual en las concepciones de los estudiantes y generaba un obstáculo en el proceso enseñanza – aprendizaje.

Driver y Erickson (citados por Soto, 1998) son dos autores influyentes en el surgimiento de los estudios que plantean que las acciones de los individuos, interactuando con el mundo que observan y sus experiencias son influenciadas por las estructuras conceptuales ya existentes en las personas. Estos autores consideran entonces que existe una “estructura conceptual” que permite organizar y dar sentido a las acciones.

Para Toulmin (citado por Tamayo, 2004) no hay ninguna lógica en el descubrimiento de nuevos conceptos; lo que no quiere decir que el cambio conceptual en la ciencia no se produzcan de manera “racional”; esto quiere decir que la inducción y la deducción individualmente no explican la adquisición de los conceptos y mucho menos la transformación conceptual; se cree entonces que los conceptos forman sistemas lógicos.

El cambio conceptual para Lakatos, Toulmin y Kuhn (citados por Tamayo, 2004), es un proceso no necesariamente lógico, que puede darse por caminos diversos, proponen entonces que el cambio conceptual no se produce por el rechazo de las teorías mediante la realización de experimentos cruciales, sino que cuando se encuentran evidencias contrarias y se proponen hipótesis auxiliares con el fin de mantener sus teorías. Además de esto en el estudio del cambio conceptual se busca establecer si se da de manera gradual o como una revolución que causan cambios. Toulmin (citado por Tamayo, 2004), argumenta que el cambio conceptual se da mediante el cambio en conceptos particulares y no se produce de una vez, el cambio es gradual. El cambio conceptual desde esta perspectiva se da por la toma de conciencia gradual entre las desventajas de las concepciones que tiene la persona y las ventajas de las teorías científicas; es así como la dinámica del cambio conceptual es un elemento significativo para la Didáctica de las ciencias.

La postura teórica de Kuhn (1971), concibe el cambio conceptual como un proceso revolucionario que causa cambios paradigmáticos y en esta misma línea en el marco de la enseñanza de las ciencias se encuentra posturas de un cambio conceptual radical como las de Carey y Chi (citados por Tamayo 2004).

Por tanto, desde la perspectiva Lakatosiana se toma el cambio conceptual como un proceso gradual en el que se plantean hipótesis auxiliares que permiten el mantenimiento de la teoría y su evolución además de que con

éstas se busca evitar refutar una teoría, para Lakatos la sucesión de teorías con sus reglas metodológicas son denominadas “programas de investigación”. Es claro que las diferentes propuestas de la Teoría del Cambio Conceptual en la Didáctica de las Ciencias, tienen una importante influencia desde la filosofía de las ciencias y a partir de éstas se han realizado una de las primeras propuestas del Cambio Conceptual como las planteadas por: Chi, Posner, Strike, Hewson & Gertzog en el año, 1982; los cuales consideraban que las concepciones alternativas estaban articuladas y expresadas simbólicamente y suponían el cambio conceptual como radical.

Este modelo de cambio conceptual planteado por Posner y otros (1982), está sustentado en la idea de que existe una incompatibilidad entre conocimientos cotidianos y científicos, y el cambio consiste en una acomodación de nuevas ideas y para que este proceso de acomodación sea efectivo se requieren de cuatro condiciones que conlleva a un replanteamiento de la ecología conceptual² de estudiante:

1. Insatisfacción: esta condición consiste en introducir un conflicto conceptual entre las ideas nuevas que se le presentan al niño y las ideas que él ya posee, confrontándolas y generando así la insatisfacción.
2. Inteligibilidad: los nuevos conocimientos o conceptos que se le presentan al niño deben ser claros y significativos.
3. Plausibilidad: la nueva explicación debe dar cuenta de una manera coherente y completa del fenómeno o concepto en cuestión.

² El concepto de ecología conceptual fue introducido por Posner y otros (1982), y el cual consiste en el ambiente intelectual que tienen las personas, es decir, sus creencias, lenguaje, teorías aceptadas, hechos y eventos observados y vividos. Involucra también una interacción entre la estructura de conocimiento de la persona y el ambiente intelectual en el que vive.

4. Fructificabilidad: se debe ofrecer posibilidades de aplicación y explicación con otros fenómenos o conceptos científicos.

Estas cuatro condiciones requieren de la reflexión profunda por parte del estudiante con el fin de que sus creencias se unifiquen con el nuevo conocimiento y no simplemente se adicionen, generando así una conexión del cambio conceptual con la metacognición.

En la década de los 90's surgen nuevos modelos del cambio conceptual los cuales muestran una integración entre la historia y la filosofía de las ciencias y el aprendizaje de conceptos científicos por parte de los alumnos, manteniendo su vigencia a lo largo de dos décadas de investigación. El cambio conceptual sigue siendo entonces una propuesta sobre el aprendizaje de las ciencias con importantes consecuencias para el aprendizaje de las ciencias que aún no ha sido lo suficientemente aplicada por los maestros de ciencias.

En esta misma línea de estudio se ha concluido que las personas frente a un fenómeno u objeto tratamos de explicarlo o conocerlo recurriendo a los conocimientos previos, experiencias y creencias, o mediante los supuestos científicos; es decir, poseemos dos formas de pensar o de conocer: la intuitiva y la científica, Pozo (citado por Tamayo 2004). Estas dos formas de conocer y pensar permiten concebir el cambio conceptual de tres maneras:

1. compatibilidad entre las ideas intuitivas de los individuos y las ideas científicas.
2. incompatibilidad entre ellas.
3. independencia entre ellas.

Carey (citado por Tamayo, 2004), plantea que los conceptos, creencias y teorías son representaciones mentales y existen conceptos innatos que

son necesarios para el cambio conceptual radical. Para que se produzca un cambio conceptual se debe producir cambios simultáneos en:

1. el dominio de los fenómenos explicados.
2. la naturaleza de las explicaciones aceptadas.
3. los conceptos individuales que constituyen el núcleo de la teoría.

Para Chi (citado por Tamayo, 2004), el cambio conceptual se refiere al cómo un concepto cambia su significado; sugiere entonces un cambio conceptual radical, el cual requiere de tres etapas:

1. aprendizaje de nuevas categorías ontológicas
2. aprender el significado de conceptos individuales dentro de sus categorías ontológicas.
3. reasignar un concepto a su nueva categoría ontológica, reemplazándolo o cambiando el significado antiguo por el nuevo.

El cambio conceptual radical requiere que los conceptos sean enseñados en sus dominios específicos y en su ontología completa, esto permitirá a los estudiantes el establecimiento de puentes que vinculen la nueva información con la ontología apropiada de éste concepto.

Un aporte importante en la teoría del cambio conceptual es el realizado por Vosniadou & Brewer (1987, 1992, 1994), en donde plantean que la mente humana opera sobre la base de un número pequeño de constituyentes dentro de un dominio, y éstos se organizan en un modelo teórico intuitivo, del cual el sujeto no es consciente; éste modelo ingenuo es construido desde la infancia y es incompatible con las teorías científicas.

Para Vosniadou el cambio conceptual procede a través de modificaciones graduales de un modelo mental, pasando a otros modelos por la vía

acumulativa o de cambio; la vía acumulativa implica la adición de nueva información a la ya existente. La vía del cambio involucra modificaciones en creencias individuales o en la estructura de la teoría marco. El cambio de un modelo teórico es difícil debido a que representa sistemas coherentes de explicación basados en la experiencia cotidiana y con muchos años de consolidación, éste cambio se requiere cuando la información que se va a aprender es inconsistente con las creencias o presuposiciones existentes en el sujeto.

Según Driver (citado por Muñoz, 1999) las ideas previas de los alumnos son un punto de partida necesario y que se debería diseñar la instrucción para permitir que estas ideas se desarrollen y cambien; Por lo que Pozo (1989, retomado por Tamayo, 2001), menciona además que la evolución de los conceptos en el aprendizaje se parte de conocimientos anteriores (asociacionismo), o se construyen a partir de los conocimientos anteriores además de construirlos en forma de teorías (estructuralismo); éstos enfoques han orientado la investigación sobre la evolución conceptual en la enseñanza. Este autor considera también que las concepciones alternativas, explican y describen un fenómeno físico tomando gran validez para el individuo.

De los diversos estudios sobre la naturaleza y características de las concepciones alternativas de los estudiantes y sobre el cambio conceptual, han surgido varias posiciones de las que se rescata el aporte de Demastes, Good y Peebles (citados por Soto, 1998), los cuales proponen cuatro patrones o rutas alternativas para interpretar el modelo de cambio conceptual:

1. CAMBIO CONCEPTUAL EN CASCADA: aquí se reconoce la conexión entre el cambio en una concepción central y sus efectos sobre otras concepciones que están conexas con la primera, es decir causa un cambio en cascada que permite replantear parte de

la estructura conceptual del alumno; este proceso puede ocurrir en poco tiempo y es difícil determinar la secuencia de estos cambios.

2. CAMBIO CONCEPTUAL MASIVO: se trata de un proceso que permite cambiar completamente una concepción inicial por una nueva concepción sin que medie algún proceso intermedio. Esta propuesta fue la forma original de la teoría del cambio conceptual.
3. CAMBIO CONCEPTUAL INCREMENTAL: en este tipo de cambio se reconoce un proceso de introducción constante y pausada de nuevas concepciones, es decir un cambio conceptual gradual en donde la introducción de nuevas ideas o concepciones pueden contribuir a la construcción de nuevos significados y conducir a una transformación conceptual.
4. CAMBIO CONCEPTUAL DE CONSTRUCCION DUAL: se caracteriza cuando los estudiantes manejan dos explicaciones o modelos diferentes y contrapuestos, sin tener ninguna dificultad; por lo que da a entender que no siempre el aprendizaje de un nuevo conocimiento conlleva al cambio de las concepciones o modelos que ya existen y el niño convive así con dos o más formas de razonamiento.

Por otra parte surge una nueva variante en torno al cambio conceptual planteada por Mortimer (citado por Soto, 1998), el cual introduce el concepto de Perfil Conceptual, definido como un sistema de formas de pensamiento que tiene el individuo; también considera que cada concepto científico presenta una definición ontológica y epistemológica en particular. De esta manera el problema del cambio conceptual no puede pensarse en términos de ruptura sino en la toma de conciencia con respecto a la zona de perfil conceptual desde donde se quiera realizar la conceptualización científica.

Entre los múltiples estudios sobre la teoría del cambio conceptual, pueden identificarse algunos aspectos que coinciden y puede pensarse en un acuerdo, éstos son:

- la existencia de estructuras conceptuales iniciales: generalmente se reconoce cierta consistencia interna de la estructura del conocimiento inicial.
- Diferentes tipos de cambio conceptual y reconocimiento de una gran flexibilidad cognitiva; se acepta generalmente el cambio conceptual normal/superficial y se comparte la dificultad de lograr cambios conceptuales profundos y radicales.
- El estado actual de la investigación en éste campo de saber permite comprender los procesos que conducen al cambio.
- Mantener vínculos relativamente estrechos entre el cambio conceptual y la epistemología de las ciencias.

Además de estos acuerdos también hay aspectos que en la actualidad no hay consenso:

- En la forma en que se da el cambio conceptual en algunos dominios de la ciencia.
- Poco acuerdo acerca de qué es lo que cambia cuando se da el cambio conceptual y porqué se dio tal cambio. Igualmente queda poco claro cuáles son los aspectos que deben ser considerados para lograr el cambio.

3. NUEVA PERSPECTIVA: LA EVOLUCION CONCEPTUAL

De los estudios del cambio conceptual, se han elaborado propuestas de secuencias de aprendizajes como la planteada por Duit (citado por Tamayo, 2001); quien considera que los procesos de aprendizaje de los niños muestran una secuencia de concepciones que van de las ideas cotidianas a las científicas y en este paso se da un estado intermedio, los estudios entonces de la evolución conceptual dan prioridad a aspectos que hagan parte de un proceso y requieren explorar nuevas metodologías de investigación como las planteadas por Hedegaard (citado por Tamayo, 2001), en donde su aplicación ha permitido evidenciar la complejidad del estudio de la evolución conceptual.

Uno de los primeros estudios en reconocer la influencia del contexto en la formación y evolución de los conceptos, fue hecho por Vigotsky (citado por Tamayo, 2001), en donde se resalta la relación entre el conocimiento individual y el social. Estudios más recientes sobre evolución conceptual, se enfatizan en integrar aspectos conceptuales, métodos lógicos, cognitivos, lingüísticos y metacognitivos que son valiosos para esta nueva perspectiva, por lo que autores como Tyson, Venville, Harrison & Treagust (citado por Tamayo, 2001) plantean que es posible una comprensión holística de la evolución conceptual que puede contribuir de una manera más útil para la didáctica de las ciencias; sugieren también que el cambio conceptual puede ser visto de tres formas: ontológico, epistemológico y socio – afectivo.

Según, Tamayo (2001), propone el estudio de la evolución conceptual desde la perspectiva holística que integre aspectos conceptuales, cognitivos, metacognitivos, lingüísticos y motivacionales:

- **PERSPECTIVA COGNITIVA:** se reconoce la necesidad de profundizar en el conocimiento de los elementos cognitivos que

influyen en la evolución conceptual, se identifican aquí aspectos superficiales y profundos de la estructura cognitiva de los niños.

- **PERSPECTIVA METACOGNITIVA:** Los estudios tradicionales del cambio o evolución conceptual se centran en aspectos conceptuales, llamados “cognición fría” y se desconoce aspectos como la motivación, interés, afectividad, autoestima y factores del contexto en que se desenvuelven los niños. Para que se pueda entonces generar una evolución de las concepciones alternativas o modelos mentales en los niños, es importante que estos se concienticen de la relación de sus concepciones con las de la ciencia. Esta conciencia puede llamarse metacognición que también involucra la actitud del estudiante frente a lo que aprende. Aquí se destaca la importancia del conocimiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, cómo regulan sus producciones textuales; de esta forma también es importante integrar el estudio del discurso escrito de los estudiantes, analizando su contenido y coherencia y en el ámbito motivacional se destaca la necesidad de integrar los intereses y motivaciones de los estudiantes frente al aprendizaje.

La evolución conceptual reconoce los siguientes aspectos que provienen de diversos campos de saber (Tamayo, 2001):

1. los estudiantes generan aprendizajes sobre sus propias acciones y conocimientos anteriores.
2. la perspectiva multidimensional integra puntos de vista de la filosofía de las ciencias, ciencias cognitivas y de la lingüística.
3. con el análisis del discurso (escrito) es posible investigar los procesos de evolución conceptual.

4. el conocimiento de los procesos cognitivos es posible a partir de un estudio de las acciones que los estudiantes realizan desde sus contribuciones verbales y no verbales.
5. las condiciones culturales y los usos del lenguaje son fundamentales en la evolución conceptual.
6. para que la construcción de conceptos y la evolución conceptual sea significativa debe haber un control consciente del proceso que condujo al cambio y los logros alcanzados, es decir, el desarrollo de habilidades metacognitivas.

En general, de las perspectivas del estudio de la evolución conceptual se pueden identificar los siguientes aspectos en los que existe un acuerdo:

1. existen estructuras conceptuales iniciales.
2. existen diferentes tipos de cambio conceptual y una flexibilidad cognitiva.
3. se reconoce la influencia de variables situacionales sociohistóricas, lingüísticas y motivacionales sobre la reestructuración de concepciones iniciales.
4. el estado de la investigación en este campo del saber permite la comprensión puntual sobre los procesos que conducen al cambio.
5. se mantienen vínculos con la epistemología de las ciencias, la lingüística y las ciencias cognitivas.

En los aspectos en que no hay consenso son los siguientes:

1. la forma en que se da la evolución conceptual en dominios específicos de las ciencias.
2. las comprensiones holísticas de los procesos que conduce a la evolución conceptual, bien sea por insuficiencia en el desarrollo teórico o por dificultades metodológicas.
3. poco acuerdo sobre qué es lo que cambia cuando se da la evolución conceptual, puesto que queda poco claro cuáles son los aspectos que se deben considerar para el cambio.

4. ESTUDIOS ACERCA DE LAS REPRESENTACIONES EN ASTRONOMÍA

Desde los años 20's se comenzó a estudiar el desarrollo de las representaciones infantiles en cuanto a los astros y el universo por Piaget (1926) estudios en los que plantea que los niños inician un proceso de adquisición de conocimientos con un conjunto de reflejos sensoriales, pero en este tiempo éste tema no tuvo mucho interés por parte de otros investigadores y docentes pues no estaba incluido en el currículo escolar, lo que hizo que mucho tiempo después de detención de estos estudios se volvieran a retomarlos.

Actualmente se le ha dado importancia a las concepciones alternativas de los alumnos y además a las de sus propios maestros sobre los fenómenos astronómicos, y se han hecho investigaciones con respecto al tema como las elaboradas por autores como: Doménech Carbo (1985), Vega (2001), Vosniadou y Brewer (1990, 1994), Camino (1995), entre otros. Las cuales por medio de talleres, dibujos, encuestas, etc., han llegado a la conclusión de que muchas veces los alumnos poseen estas ideas debido a las representaciones de sus profesores o simplemente porque ignoran

los fenómenos naturales que ocurren a su alrededor como por ejemplo en algo tan cotidiano como son las fases de la Luna.

Para el concepto de forma de la tierra Stella Vosniadou y William F. Brewer se han centrado más en conocer los modelos iniciales que poseen los niños sobre este concepto, en su investigación: *Mental Models of the Earth: A Study of Conceptual Change in Childhood* (1992) los autores proponen métodos para conocer estos modelos y para promover el cambio conceptual en las concepciones alternativas de los niños, replica de este estudio encontramos la tesis de la Especialización en Educación en ciencias experimentales de la Universidad de Antioquia elaborada por Hector Mario Zapata y Jaider Muñoz, quienes concluyen que los niños de diferentes contextos y edades pueden poseer las mismas concepciones alternativas como producto de la interacción con su entorno y de las experiencias vividas en él.

En uno de los estudios realizados acerca de las concepciones alternativas sobre las fases de la Luna, realizada por Philips (citado por Stahly, 1999) indica que las concepciones alternativas son comunes en todas las edades y grupos y en consecuencia, Baxter (citado por Stahly, 1999), en sus estudios identifica cinco nociones en niños de 9 a 16 años con respecto a las fases lunares:

1. Las nubes cubren la parte de la Luna que nosotros no vemos.
2. Los planetas hacen sombra en la parte de la Luna que nosotros no vemos.
3. La sombra del sol cae en la Luna, bloqueando la vista de ésta.
4. la sombra de la Tierra cae en la Luna, bloqueando su vista.
5. las fases son explicadas en términos de la porción de iluminación de un lado de la Luna visible desde la tierra. (punto de vista científico)

Por otro lado Kuethe (citado por Sthaly, 1999), argumenta que los sujetos recurren a el fenómeno del eclipse para explicar las fases de la Luna y aunque muchos estudiantes y profesores conocen la posición de la Tierra, el sol y la Luna, no son capaces de usar este modelo para explicar las fases lunares. Estos estudios reconocen la complejidad del fenómeno de las fases de la Luna y lo reconocen como un desafío para la enseñanza en estudiantes de quinto a octavo grado.

III. OBJETIVOS

GENERAL:

- ✓ Analizar las concepciones alternativas que poseen los niños pertenecientes a la “Escuela Busca al Niño” en relación con las fases de la Luna y en qué medida evolucionan tras la implementación de una estrategia didáctica.

ESPECIFICOS:

- ✓ Establecer niveles de progresión y delimitar las dificultades para el cambio conceptual en las concepciones que tienen los niños de la Escuela Busca al Niño sobre las fases de la Luna, utilizando los estudios realizados por Stella Vosniadou como base para la reflexión.
- ✓ Ampliar los marcos de referencia para la formación de niños y jóvenes en fenómenos físicos a partir de la descripción de las concepciones y el efecto en los participantes de una estrategia didáctica fundamentada en investigaciones previas sobre la enseñanza de la astronomía.

IV. METODOLOGIA

1. POBLACION Y MUESTRA:

De acuerdo con todo lo anterior para desarrollar una investigación acción, referida al cambio conceptual de las concepciones alternativas que los niños tienen sobre las fases de la Luna, se partirá con la población de niños que pertenecen al proyecto: “La Escuela Busca al Niño”, proyecto patrocinado por la UNICEF, con la participación de la Universidad de Antioquia en el proceso pedagógico y La Secretaría de Educación de Medellín encargada de la escolarización de estos niños desertores del proceso educativo. Se toma como muestra el nivel avanzado conformado por 7 niños de la zona Barrio Santa Lucía-Las Miras, comuna 8 de la ciudad de Medellín con edades que oscilan entre los 10 y 20 años de edad.

Por otro lado, cabe resaltar que los grados de escolarización de la muestra varían desde el grado 3° de primaria a 6° de bachillerato; con 2 jóvenes nivelados en el grado tercero de primaria, dos en el grado cuarto de primaria y tres en el grado sexto de secundaria; además éstos jóvenes no han recibido en los años que han sido escolarizados bases teóricas o conceptuales acerca de la astronomía.

2. INSTRUMENTOS Y TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:

La metodología de investigación acción fue utilizada para llevar a cabo esta intervención, que consiste en identificar un problema, en este caso las concepciones alternativas que tienen los niños sobre las fases de la Luna y cuya solución requiere que los participantes como maestros y alumnos se involucren para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de determinadas teorías; los participantes entonces son conscientemente activos y miembros de la investigación.

La investigación-acción ha sido interpretada como informal, cualitativa, formativa, subjetiva e interpretativa, en que todos individuos involucrados en el estudio son conscientes de lo que hacen y contribuyen al cambio como participantes activos de ese cambio. La investigación acción, es un instrumento para mejorar la práctica social en el área de las relaciones Inter-grupales y debe estar enfocada a incluir la acción como parte de la tarea del investigador, Lewin (1946).

El diseño de la intervención para inducir al cambio conceptual fue desarrollada con la aplicación de tres instrumentos que permitieron diagnosticar sus concepciones alternativas, aplicar herramientas para generar el cambio conceptual y una valoración comparativa entre el diagnóstico y la evaluación final de los nuevos conocimientos adquiridos. Las herramientas utilizadas son las siguientes:

INSTRUMENTO 1: Consiste en plantear un problema que involucre a la muestra y realizar un diagnóstico que permita recoger información para solucionar el problema. Para iniciar con el diagnóstico de las concepciones alternativas de los estudiantes, se realiza una introducción sobre la formación del sistema solar y que lo compone, además se realiza

una entrevista grupal e individual en donde se utiliza dos tipos de preguntas: preguntas fácticas en donde se puede evidenciar la información que ha sido memorizada por los niños respecto al tema de las fases de la luna, en este instrumento el tipo de pregunta esta condicionada para que el tipo de respuesta de los estudiantes sea clara y puedan complementarse con otras respuestas. También fue utilizada la técnica de preguntas generativas las cuales requieren de una explicación de un fenómeno con el fin de identificar los conocimientos y tipos de razonamiento del sujeto en sus argumentos sobre un hecho concreto.

En la realización de la entrevista semiestructurada, se tienen en cuenta las siguientes preguntas:

1. ¿haz observado las fases de la luna?
2. ¿Cuántas fases de la Luna conoces y cómo se llaman?
3. ¿cómo crees que ocurres éste fenómeno?
4. ¿Existe una o varias Lunas?
5. ¿la luna posee luz propia?
6. ¿por qué crees que la Luna se puede ver a diferentes horas?

Además cada niño realizará una representación gráfica que será entendida como Modelo Inicial, en donde explique también verbalmente cómo cree que se dan las fases de la luna.

INSTRUMENTO 2: aquí se diseña y aplica una propuesta de cambio o estrategia didáctica con el fin de lograr los objetivos propuestos para solucionar el problema. La estrategia didáctica apunta al cambio conceptual de los modelos iniciales que poseen los niños, pasando al modelo sintético y luego a los modelos científicos; la estrategia debe ser entendida como una nueva forma de actuar, es decir, un esfuerzo de innovación y mejoramiento de la práctica pedagógica y ésta es sometida permanentemente a condiciones de análisis, evaluación y reflexión.

Para el desarrollo de la estrategia los niños realizan un modelo tridimensional en donde se pueda evidenciar sus concepciones alternativas acerca de las fases de la Luna, luego teniendo en cuenta estas concepciones, se realiza una presentación de las fases de la luna explicadas desde el punto de vista científico, con el fin de poner en conflicto las concepciones que los niños ya poseían y de mostrar otra teoría que explique de forma plausible y fructífera el fenómeno, en la aplicación de este instrumento se tienen en cuenta los siguientes puntos:

1. repaso del sistema solar, su formación y qué lo conforma
2. forma y movimiento de la tierra
3. el día y la noche
4. la luna: satélite de la tierra
5. movimiento de la Luna alrededor de la tierra
6. el papel del sol en las fases lunares
7. modelo bidimensional del fenómeno de las fases lunares
8. modelo tridimensional (simulación) del fenómeno de las fases lunares

En esta introducción del nuevo conocimiento los niños participan de forma activa respondiendo también a las preguntas hechas por su profesora y expresando inquietudes acerca del tema.

INSTRUMENTO 3: Con éste se evalúa el proceso de intervención para evidenciar avances en la aplicación de la estrategia, esta herramienta proporciona evidencias del alcance y las consecuencias de las acciones emprendidas, y de su valor como mejora de la práctica. Para evaluar el proceso se tienen en cuenta los siguientes puntos:

1. ¿cuáles son las fases de la Luna?
2. ¿Qué papel cumple el sol en las fases de la Luna?
3. ¿cómo es posible que se den las fases de la Luna?

4. los niños realizan un dibujo en donde expliquen nuevamente el fenómeno de las fases de la luna y responden también a unas preguntas realizadas por su profesora en donde se pueda evidenciar si hubo cambio o no de las concepciones alternativas y modelos que se diagnosticaron al inicio.
5. compara el dibujo que realizaste en la primera sesión con el que acabas de realizar. ¿Qué modificaciones haz hecho y porqué?

La información arrojada en la aplicación de los instrumentos, fue tomada de grabaciones de las entrevistas, escritos y videos de las actividades.

3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN:

Para el análisis de la información obtenida en las transcripciones de entrevistas (Anexo 2) y representaciones gráficas, se seleccionan los siguientes aspectos que permiten dar cuenta de las concepciones y modelos mentales de los niños acerca del fenómeno de las fases Lunares:

1. Fases que conoce
2. Forma de la Luna
3. Movimiento de la Luna
4. Papel del sol en las fases Lunares
5. Número de Lunas
6. Cambios en el Modelo inicial y Modelo Final

IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para la descripción de los resultados y su análisis se ha adoptado el nombre de modelo mental para caracterizar las representaciones de los niños acerca de las fases de la Luna, además para diferenciar los dos modelos resultantes de la aplicación de las tres herramientas, se han nombrado como: modelo inicial el que da cuenta de la representación y concepciones alternativas que poseen los niños para explicar el fenómeno antes de una intervención didáctica y modelo final a las representaciones realizadas en la aplicación del tercer instrumento en donde se puede evidenciar los cambios que ocurrieron después de la intervención didáctica con respecto al modelo inicial que realizaron.

De acuerdo con el primer instrumento en el cual se buscaba conocer los modelos iniciales que tienen los niños acerca de las fases lunares, se evidenció en la transcripción de las entrevistas que los niños tienen diferentes concepciones acerca de este fenómeno de acuerdo con experiencias vividas. En general los niños que participaron en la intervención, sólo mencionan cuatro fases de las 7 que se presentan: luna llena es la más mencionada, le sigue luna media (sin especificar si es menguante o creciente), menguante y creciente; de éstas fases identifican fácilmente Luna llena y no diferencian las fases en creciente

y en menguante, además no mencionan Luna Nueva. Todos los niños coinciden en que la Luna no posee luz propia y ésta brilla por el reflejo de la luz emitida por el sol o por el reflejo de la luz que llega a la tierra, pero no tienen en cuenta que el sol juega un papel importante en el fenómeno de las fases lunares; además tres de ellos piensan que la Luna se mueve por acción del viento.

A continuación se hace un cuadro comparativo por cada estudiante en el cual se pueden demostrar las concepciones alternativas que poseen y cómo evolucionaron después de la aplicación de la segunda herramienta en la cual se explicó el fenómeno de las fases lunares desde la perspectiva científica.

JULIANA:

CARACTERÍSTICA	MODELO INICIAL	MODELO FINAL
MODELO BIDIMENSIONAL		
FASES QUE CONOCE	Luna llena, menguante, Luna media	Luna Nueva, Menguante, creciente, Luna llena, Cuarto menguante.
FORMA DE LA LUNA	Redonda	Redonda
PAPEL DEL SOL EN LAS FASES	El sol ilumina la Luna	El sol es el que ilumina la Luna
NUMERO DE LUNAS Y MOVIMIENTO	Una sola Luna, no se mueve	Una Luna y gira alrededor de la tierra
EXPLICACION DEL MODELO	La tierra es la que gira y a medida que va girando se va viendo la Luna de diferentes formas. La tierra genera una sombra en la Luna. Para su segundo modelo, explica que el sol es el que se interpone delante de la Luna.	La Luna gira alrededor de la tierra, el sol solo le puede alumbrar un lado; y es así como se van viendo las fases.

CAMBIO EN EL FENOMENO		La Luna gira alrededor de la Tierra y dependiendo de su posición pueden verse las diferentes fases.
-----------------------	--	---

De acuerdo con el modelo realizado en la aplicación del primer instrumento, Juliana de 18 años de edad, explica que existe solo una Luna y es iluminada por el sol; con respecto a las fases lunares argumenta que la Tierra forma una sombra en la Luna puesto que esta se interpone entre el sol y la Luna; lo argumenta de la siguiente forma:

Investigador: ¿Qué pasa para que veamos que la Luna cambia de tamaño?

Juliana: porque la tierra le tapa ahí veces el sol y la tierra da vueltas y entonces la Luna se cambia de tamaño. Yo pienso que la tierra es la que gira y a medida que va girando se va viendo la Luna de diferentes formas. Digamos que la tierra le tapa un pedacito ahí.

Para Juliana además de éste modelo posee otro que tiene que ver con el sol:

Investigador: y este otro modelo, ¿qué quiere decir?

Juliana: el sol aquí es el que tapa la Luna.

Investigador: ¿El sol se pone delante de la Luna?

Juliana: si, digamos que la tapa acá (señala su dibujo)

En comparación con el modelo inicial acerca de las fases Lunares y el modelo realizado en el tercer instrumento, se evidencia en éste último que la Luna gira alrededor de la tierra y el sol ilumina sólo una parte de la

Luna, aunque en Luna llena la ilumina completamente, además reconoce otras fases lunares que en su modelo inicial no se evidenciaron. Argumenta lo siguiente:

Investigador: ¿cómo es posible que se den estas fases?


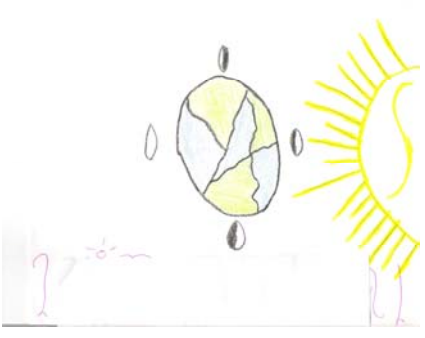
Juliana: la Luna gira alrededor de la tierra y el sol alumbró la Luna, cierto, entonces, cuando el sol eh... el sol sólo le puede alumbrar un lado; entonces la Luna va girando y ahí es dónde van cambiando las fases, porque acá queda la sombrita por este lado, así, luego la sombrita acá, luego acá le da el sol a toda la Luna, el sol está a todo el frente de la Luna, se llama Luna llena.

Investigador: ¿cómo se llaman las fases que mencionaste?

Juliana: menguante, creciente,...Luna nueva, menguante y creciente y Luna llena.

Se puede notar en éstos dos modelos que hubo una evolución en las concepciones alternativas que Juliana poseía acerca de las fases lunares, como que la Luna gira alrededor de la Tierra y es iluminada por el sol y de esta forma se pueden ver las diferentes fases Lunares desde la Tierra; se puede decir entonces que Juliana ha construido un modelo sintético en donde ha tenido en cuenta la información científica para su explicación. En comparación con el modelo inicial Juliana solo posee una representación para explicar el fenómeno.

LINA:

CARACTERÍSTICA	MODELO INICIAL	MODELO FINAL
MODELO BIDIMENSIONAL		
FASES QUE CONOCE	Luna llena, Luna media, creciente y menguante	Luna llena, Luna creciente, Luna menguante, Luna Nueva
FORMA DE LA LUNA	Redonda	Redonda
PAPEL DEL SOL EN LAS FASES	El sol ilumina la Luna pero no cumple ningún papel en las fases	El sol ilumina la Luna
NUMERO DE LUNAS Y MOVIMIENTO	Una sola Luna y se mueve por el viento	Una sola Luna y gira alrededor de la tierra
EXPLICACION DEL MODELO	Las nubes tapan la Luna dependiendo del clima	El sol ilumina la Luna y a medida que va girando la tierra refleja una sombra en la Luna.
CAMBIO EN EL FENOMENO		La Luna gira alrededor de la Tierra. Las fases no son dadas por la interferencia de las nubes sino por el movimiento de la Luna y la Tierra se refleja una sombra en la Luna.

Lina de 13 años de edad, explica en su dibujo que representa su modelo inicial que son las nubes las que tapan la Luna y de ésta manera se pueden observar diferentes fases:

Investigador: ¿qué pasa para que veamos que la Luna cambia de tamaño?

Lina: porque cuando estamos en luna llena se pone gorda, porque cambiamos de clima. ¡Es porque las nubes la tapan!

Investigador: entonces, ¿qué pasa en la Luna llena?

Lina: las nubes no están tapando la Luna.

Además ésta joven tiene claro que el sol ilumina la Luna, y explica que si la Luna sale de día ocurre es un eclipse.

En el modelo realizado por Lina en el tercer instrumento para explicar las fases lunares, se evidencia que la Luna gira alrededor de la tierra y ésta es iluminada por el sol, aunque en la fase en donde debería ir cuarto creciente, se observa que la parte iluminada de la Luna no coincide con su posición con respecto al sol, lo que significa que Lina no asimila aún el papel que cumple el sol y el movimiento de la Luna en las fases lunares. Por otro lado Lina argumenta lo siguiente acerca de su modelo:

Investigador: ¿Qué pasa para que se puedan dar las fases?

Lina: porque el sol refleja y a medida que va reflejando, la tierra va dando vueltas y entonces va tapando poquitos, aquí, aquí toda.

Investigador: ¿entonces la Luna se mueve para que el sol la ilumine o no?



Lina: va despacio, va girando despacio.

Investigador: ¿quieres decir que la Luna sí gira?

Lina: sí, alrededor de la tierra.

Estos argumentos dan cuenta de que el modelo inicial de Lina ha evolucionado a otro en el cual tiene en cuenta algunos aspectos que son aprobados desde la ciencia como que la Luna gira alrededor de la Tierra y ésta es iluminada por el sol y otros aspectos que no lo son, como que la tierra le da sombra a la Luna y de ésta manera pueden verse las diferentes fases Lunares.

GINA:

CARACTERÍSTICA	MODELO INICIAL	MODELO FINAL
MODELO BIDIMENSIONAL		
FASES QUE CONOCE	Luna llena, Luna creciente	Luna creciente, Luna menguante, cuarto creciente, cuarto menguante, Luna Nueva
FORMA DE LA LUNA	Redonda y en forma creciente	Se encoge y crece, no siempre es redonda.
PAPEL DEL SOL EN LAS FASES	Ilumina la Luna, pero no interviene en el cambio de fases	Ilumina la Luna, pero no interviene en las fases lunares.
NUMERO DE LUNAS Y MOVIMIENTO	Dos Lunas y son movidas por el viento, para salir una y la otra esconderse.	Una Luna, no tiene movimiento.
EXPLICACION DEL MODELO	Existen dos Lunas con tamaños diferentes, y cuando sale una Luna la otra se esconde	La misma luna cambia de tamaño en cada fase.
CAMBIO EN EL FENOMENO		Existe una sola Luna y esta cambia de tamaño.

Gina de 12 años de edad, comenta respecto a su dibujo realizado en el primer instrumento, que las fases lunares ocurren porque existen varias lunas y cada una es de un tamaño diferente, lo argumenta de la siguiente forma:

Investigador: ¿quieres decir en el dibujo que hay dos Lunas diferentes o es la misma Luna?

Gina: se esconde una Luna para salir la otra

Investigador: ¿por qué una Luna de tu dibujo es Luna llena y la otra es creciente?

Gina: porque son diferentes

Investigador: en Luna creciente, ¿donde está la otra parte de la Luna?

Gina: no es redonda, no tiene esa parte y sale por la noche. La Luna llena, sale como a las 6:00 a.m.

Por otra parte Gina explica que la Luna se mueve por acción del viento y es así como “sale” y se “esconde”, es decir no concibe la idea de que la Luna gira alrededor de la tierra.

De acuerdo con el modelo de Gina realizado en la aplicación del tercer instrumento, se puede notar que el sol no está dibujado, lo que quiere decir que éste no cumple ningún papel en las fases lunares aunque en su argumento menciona que el sol ilumina la Luna; además no se evidencia que la Luna gire alrededor de la tierra y las fases lunares se dan porque la luna cambia de tamaño es decir, se encoge y crece; en comparación con el modelo inicial, se notan nuevas fases lunares. Gina argumenta lo siguiente:

Investigador: ¿cómo es posible que se den las fases de la Luna?

Gina: seguro con la luz del sol va cambiando

Investigador: ¿para ti la Luna es siempre redonda o cambia de tamaño?

Gina: cambia de tamaño

Con estos argumentos se conoce que Gina ha recurrido a otro modelo científicamente erróneo para explicar el fenómeno, es decir, no utiliza la información dada en la implementación del segundo instrumento para explicar su modelo final, aunque sólo reconoce que existe una sola Luna y no varias como antes lo creía.

CAMILO:

CARACTERISTICA	MODELO INICIAL	MODELO FINAL
MODELO BIDIMENSIONAL		
FASES QUE CONOCE	Luna llena, Luna creciente y Luna media.	Luna nueva, Luna creciente, Luna menguante, Luna llena
FORMA DE LA LUNA	Cambia de tamaño, crece y se encoge	Redonda
PAPEL DEL SOL EN LAS FASES	Ilumina la Luna, pero no interviene en las fases lunares.	Ilumina la Luna y ésta gira alrededor del sol.
NUMERO DE	Una Luna, no se mueve	Una Luna, gira alrededor

LUNAS Y MOVIMIENTO		del sol.
EXPLICACION DEL MODELO	Las fases de la Luna se dan, porque la Luna cambia de tamaño.	La Luna gira alrededor del sol y desde la tierra se puede ver las diferentes fases de acuerdo con la posición de la Luna con respecto al sol.
CAMBIO EN EL FENOMENO		La Luna no cambia de tamaño y gira alrededor del sol.

Camilo de 18 años de edad, muestra en su dibujo del modelo inicial, tres fases lunares, de las cuales la Luna está en la misma posición, evidenciando así que la Luna no gira alrededor de la Tierra. Comenta además que las fases lunares se dan porque la Luna cambia de tamaño, es decir crece y disminuye según la fase lunar que se observe, por otro lado tiene claro que existe una sola Luna y que ésta es iluminada por el sol. Argumenta lo siguiente:

Investigador: ¿entonces en media Luna o creciente la otra parte de la Luna que no se ve a que se debe?

Camilo: la otra parte desaparece

Investigador: ¿por qué desaparece?

Camilo: la Luna se va escogiendo y va volviendo a crecer

La concepción que camilo tiene acerca de que la Luna se encoge y crece se debe a que en una salida de campo realizada en el proyecto “La escuela Busca al Niño” al Planetario de la ciudad de Medellín, se presentó un video a los niños acerca de las fases lunares y en la historia desarrollada en el video, la Luna visita a un sastre para hacerse un

vestido para cada día, puesto que se va engordando y enflaqueciendo cada día y debe usar vestidos de tallas diferentes.

De acuerdo con el modelo realizado en la aplicación del tercer instrumento, Camilo argumenta que la Luna gira alrededor del sol y de ésta manera se dan las fases lunares, además, realiza siete fases lunares pero no tiene claro cual es menguante y creciente, y en comparación con su modelo inicial argumenta que la Luna no cambia de tamaño, siempre es redonda, aunque en su dibujo no se evidencie. Argumenta lo siguiente:

Investigador: ¿por qué la Luna va cambiando de fases?

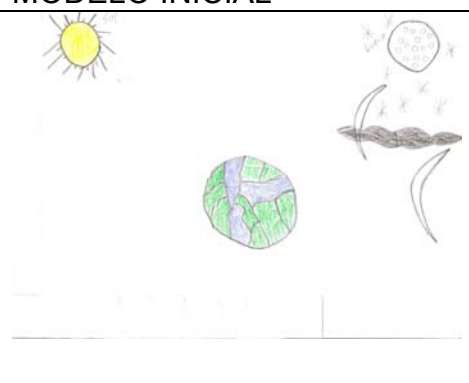
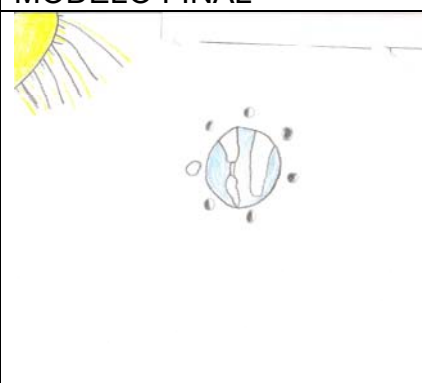
Camilo: porque da vueltas alrededor del sol, y el sol le da rayos a esto de acá, esto se pone oscuro y acá se pone todo blanco

Investigador: en tu anterior dibujo ¿qué pensabas y qué piensas ahora?

Camilo: ahora es diferente, la Luna es siempre redonda

De esta manera se ha generado un modelo sintético en el cual Camilo utiliza una nueva información para modificar su modelo inicial y forma otro modelo mental sobre el fenómeno, es decir hubo una evolución conceptual a un nuevo modelo, puesto que ahora argumenta que la Luna siempre es redonda, es iluminada por el sol y gira alrededor de éste.

DUVAN:

CARACTERÍSTICA	MODELO INICIAL	MODELO FINAL
MODELO BIDIMENSIONAL		
FASES QUE CONOCE	Luna llena, Luna media	Luna llena, Luna creciente, Luna menguante.
FORMA DE LA LUNA	Redonda	Redonda
PAPEL DEL SOL EN LAS FASES	Ilumina la Luna	Ilumina la Luna
NUMERO DE LUNAS Y MOVIMIENTO	Una Luna y ésta no se mueve	Una Luna y gira alrededor de la tierra
EXPLICACION DEL MODELO	Las fases lunares se dan porque las nubes tapan la Luna	La luna gira alrededor de la tierra y los rayos del sol iluminan la Luna y esta al cambiar de posición cambia de fase.
CAMBIO EN EL FENOMENO		Las nubes no intervienen en las fases lunares, la Luna gira alrededor de la tierra y de esta manera se ven las fases desde la tierra.

De acuerdo con el dibujo bidimensional realizado en la aplicación del primer instrumento, Duván de 18 años de edad, comenta que existe una sola Luna y ésta es iluminada por el sol, las fases se dan porque las nubes tapan la Luna y no dejan ver su otra parte, argumenta de la siguiente manera:

Investigador: ¿entonces cómo crees, que se dan las fases lunares?,
¿Qué pasa?

Duván: por las nubes

Investigador: y en esta otra fase (Luna creciente) qué pasa con la
otra parte de la Luna?

Duván: la tapa las nubes.

Investigador: ¿entonces cuando vemos Luna llena, por qué se ve
toda redonda?

Duván: porque no la tapa las nubes.

En el modelo realizado en el tercer instrumento, Duván realiza siete fases lunares, se nota que la Luna gira alrededor de la tierra y ésta es iluminada por el sol aunque el lugar donde debe dar el reflejo de la luz solar no coincide con la posición de la Luna. Duván argumenta lo siguiente:

Investigador: ¿por qué entonces se dan las fases lunares?

Duván: por los rayos del sol

Investigador: del dibujo anterior tú decías que lo tapan las nubes,
¿sigues pensando lo mismo?

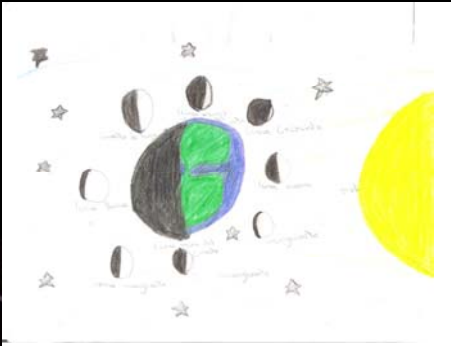
Duván: ahora no es así

Investigador: entonces, ¿por qué ocurren las fases?

Duván: porque le da la vuelta a la tierra

En las explicaciones anteriores es evidente que Duván argumenta con la información que fue suministrada en la aplicación del segundo instrumento, pero en su dibujo final no se nota una clara comprensión del fenómeno, puesto que la Luna no está iluminada correctamente y su explicación es poco convincente y clara.

JULIAN:

CARACTERÍSTICA	MODELO INICIAL	MODELO FINAL
MODELO BIDIMENSIONAL		
FASES QUE CONOCE	Luna llena, Luna creciente.	Luna nueva, Luna llena, cuarto creciente, cuarto menguante, creciente.
FORMA DE LA LUNA	Redonda	Redonda
PAPEL DEL SOL EN LAS FASES	Ilumina la Luna pero no interviene en las fases	Ilumina la Luna
NUMERO DE LUNAS Y MOVIMIENTO	Una luna, no hay movimiento	Una Luna que gira alrededor de la tierra.
EXPLICACION DEL MODELO	La tierra en su movimiento giratorio, traslada nubes en diferentes puntos, haciendo que en algunos momentos éstas nubes tapen la Luna y se vean diferentes fases.	La Luna gira alrededor de la tierra y en su cambio de posición desde la tierra se ven diferentes fases, gracias también a la luz emitida por el sol.
CAMBIO EN EL FENOMENO		La Luna gira alrededor de la tierra y es iluminada por el sol.

Julián de 10 años de edad, en su modelo inicial, argumenta que las nubes hacen posible que las fases Lunares se den, además para él solo existe

una Luna pero esta quieta y por lo tanto no gira alrededor de la Tierra, comenta lo siguiente:

JULIAN: Las fases se dan por las nubes, las nubes como el mundo da vueltas, en el mundo hay muchas nubes y como la tierra va dando vueltas cuando las nubes van por aquí tapan la Luna. En la Luna llena las nubes están en otra parte de la tierra.

El modelo final de Julián se acerca al modelo científico, se evidencia que la Luna gira alrededor de la tierra y ésta es iluminada por la Luna, además tiene en cuenta cómo el sol ilumina solo la mitad de la Luna y de la tierra. Julián argumenta lo siguiente:


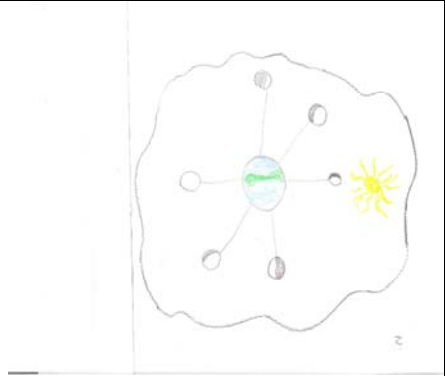
Julián: el sol está al lado de la tierra, entonces cuando la Luna está al lado del sol o frente al sol no se ve en la tierra porque el sol está a un lado y por ese lado movemos la Luna, entonces es Luna nueva. Cuando la Luna se mueve un poco se ve un pedacito y se llama Luna creciente, cuando está acá arriba de la tierra ya se ve el pedazo más grande, se ve Luna menos del cuarto; cuando está acá arriba de la tierra ya se ve el pedazo más grande, se ve Luna menos del cuarto, cuando está volviendo a bajar se ve el cuarto de Luna, ya cuando está el sol en frente de toda la Luna se ve la Luna llena, cuando acabándose que va a llegar abajo se llama Luna menguante; después cuando ya va llegará Luna nueva se llama menguante porque ya no se está viendo casi se ve un pedazo grande ya se va a tapar.

Investigador: ¿la Luna se mueve alrededor de la tierra o no se mueve?

Julián: si se mueve, gira alrededor de la tierra cada 28 días

Según éste argumento el modelo de Julián es el que se acerca más a las concepciones científicas, es decir, su modelo inicial ha pasado a un modelo sintético y se podría decir que luego a un modelo científico, lo que quiere decir que existió una evolución conceptual en el modelo inicial de Julián acerca del fenómeno.

NATALIA:

CARACTERÍSTICA	MODELO INICIAL	MODELO FINAL
MODELO BIDIMENSIONAL		
FASES QUE CONOCE	Luna llena, luna media, luna creciente	Luna nueva, Luna creciente, Luna menguante, Luna llena, cuarto menguante.
FORMA DE LA LUNA	Redonda	Redonda
PAPEL DEL SOL EN LAS FASES	Ilumina la Luna	Ilumina la Luna a medida que ésta gira alrededor de la tierra.
NUMERO DE LUNAS Y MOVIMIENTO	Una, no se mueve	Una Luna y gira alrededor de la Tierra.
EXPLICACION DEL MODELO	Las fases se dan debido al cambio de clima, se forman nubes que tapan la Luna.	La Luna gira alrededor de la tierra y al ser iluminada por el sol va cambiando de fase.
CAMBIO EN EL FENOMENO		La luna gira alrededor de la tierra.

Natalia de 20 años de edad argumenta que dependiendo del clima las nubes tapan la luna, tiene claro que existe una sola Luna y esta es iluminada por el sol. Menciona lo siguiente:

NATALIA: Las fases se dan por el tiempo y por el clima porque por ejemplo en Luna media hace mucho frío; el clima hace que la Luna tenga cambios.

En el modelo realizado después de la aplicación del tercer instrumento, se nota que la Luna gira alrededor de la tierra y el sol cumple de alguna manera un papel en las fases lunares, aunque su luz reflejada no coincide con la posición de La Luna con respecto al sol; las líneas indican el lugar de la tierra desde donde se puede ver la fase lunar. Natalia argumenta lo siguiente:

Investigador: entonces ¿cómo es posible que la Luna vaya cambiando de fases?

Natalia: a medida que ella va volteando (la Luna) el sol le va pegando.

Investigador: ¿la Luna va volteando por dónde?

Natalia: alrededor de la tierra, y con los rayos del sol va quedando frente a frente y eso es lo que se va viendo

Investigador: ¿cuáles son las fases?

Natalia: Luna llena que está frente al sol, le está pegando totalmente los rayos del sol y al son que va volteando van quedando partes oscuras y lo que la alcanza a tocar el rayo del sol a ella, y eso es lo que vemos desde acá.

En los argumentos realizados por Natalia se evidencia una evolución a un modelo sintético, en el cual utiliza información científica para explicar el fenómeno.

Según los planteamientos del cambio conceptual hechos por Vosniadou (1994), se nota que se ha dado un cambio conceptual en forma gradual en cada uno de los modelos mentales como un resultado a la adición de información a la estructura conceptual o concepciones alternativas existentes ya en los niños de la muestra. De acuerdo con los resultados, se nota algunos cambios en las creencias o presuposiciones de los niños sobre el fenómeno de las fases lunares, es decir, la información que adquirieron fue almacenada de forma separada o asimilada a la estructura de conocimiento ya existente.

Por otro lado, algunos de los niños dan respuestas correctas científicamente a las preguntas, pero esto no significa que los estudiantes han entendido el fenómeno correctamente, esto suele ocurrir puesto que los niños a menudo repiten la información que han adquirido en la aplicación del segundo instrumento y a partir de ésta formaron modelos que son la combinación de un modelo inicial con aspectos aprobados científicamente, como en el caso de que la Luna gira alrededor de la Tierra y es iluminada por el sol.

Algunas inconsistencias en algunos modelos o representaciones en la aplicación del tercer instrumento, puede deberse a que simplemente se añadió una nueva información a la estructura de conocimiento ya existente; esto se evidencia cuando se les pide a los niños una explicación verbal de sus representaciones y muchos continúan suministrando una explicación que coincide con la explicación dada en el primer instrumento. Se nota entonces una confusión y una mezcla de información después de la aplicación del segundo y tercer instrumento, además que como lo plantea Vosniadou (1994), los niños reservan información y es usada solo en ciertas ocasiones dependiendo de lo que quieran explicar, es así que la nueva información producen modelos mentales sintéticos.

Las concepciones de las fases lunares de los estudiantes, son divergentes con respecto a la perspectiva científica, pero estas concepciones cambiaron de alguna forma después de la aplicación del segundo instrumento, como en algunas representaciones se evidencia la posición del sol, la Tierra y la Luna válidas desde la perspectiva científica, pero con algunas discrepancias en las porciones iluminadas de la Luna; por lo que se puede decir que cada uno de los modelos iniciales de los estudiantes evolucionó de una manera individual.

Por otro lado, la aplicación de los instrumentos con el fin de conocer los modelos mentales iniciales y su evolución a un modelo sintético, fue una forma significativa para prever información acerca de las estructuras o representaciones del conocimiento de los niños acerca del fenómeno analizado y permitió identificar las siguientes generalidades acerca de las fases de la Luna:

1. La Luna es tapada por las nubes dependiendo del clima o del movimiento de la tierra que hace que las nubes se muevan también.
2. La Luna crece y se encoge, es decir, cambia de tamaño según la fase.
3. Existen varias Lunas y en cada fase “sale” una Luna diferente.
4. La tierra ejerce sombra en la Luna permitiendo que se vea solo una parte de la Luna.
5. El sol se interpone delante de la Luna.
6. La luna gira alrededor del sol.

Según estos resultados, generar un cambio conceptual se puede dar como un enriquecimiento o adición de información a la estructura, modelo o concepción existente, como por ejemplo en varios casos de la muestra analizada, los niños conocían que la Luna es iluminada por el sol pero no tenían claro que este fenómeno jugaba un papel importante en las fases lunares, lo mismo el hecho de que la Luna gira alrededor de la Tierra, fue una información importante para generar un nuevo modelo sobre las fases lunares. Aún así es dificultoso para algunos niños concebir la idea de que la Luna gira alrededor de la tierra, que siempre es redonda o que las nubes no interfieren en las fases lunares, puesto que con lo que ellos perciben cada día esta información es contradictoria y resulta poco plausible para generar un cambio de modelo mental.

Se puede notar también que a pesar que las concepciones de los estudiantes son una construcción muy personal, éste conocimiento está condicionado y compartido; esto se explica diciendo que cada niño tiene sus intereses muy particulares, tal como lo menciona Porlán (1977, citado por Tamayo, 2004), no hay conocimiento sin interés, ni interés que no esté vinculado a determinados conocimientos. Además en la medida que los niños compartían sus experiencias con los otros, reflexionaron colectivamente y establecieron relaciones de amistad, esto también favoreció a la construcción de significados y conocimiento.

Por último, el conocimiento que adquieren los estudiantes esta basado en su experiencia y este es evolutivo, tal como lo plantea Tamayo (2001) con su teoría de evolución conceptual; lo que quiere decir que los modelos iniciales resultan de la relación de las concepciones alternativas y de la experiencia que se vive; es así que sus concepciones permiten construir una explicación que le permita comprender los fenómenos que ocurren en su entorno. Además en su diario vivir las personas se encuentran con situaciones que confirman o contradicen sus concepciones, lo que lleva a que evolucionen o simplemente incorporen

nuevos elementos que se interrelacionan con los ya poseídos. Cabe anotar también que las concepciones alternativas son muy resistentes al cambio debido a factores como el desinterés por lo que se está aprendiendo y si la persona no presenta las estructuras de conocimiento mínimo tendrá dificultades en asimilar una nueva información que le conduzca a la adquisición de un nuevo modelo.

V. CONCLUSIONES

- ♣ Los niños adoptaron concepciones científicas como que la Luna rota alrededor de la tierra, sin embargo, construyeron su propio modelo con esta noción científica; se puede decir entonces que no existe un cambio conceptual radical en las concepciones alternativas de los estudiantes; se evidencia más bien una evolución a un nuevo modelo (sintético) en el que se da un “contacto” con el modelo inicial y el modelo científico.

- ♣ Para comprender los fenómenos, los niños recurren a las creencias o experiencias vividas y éstas intervienen en la formación de sus modelos mentales, por lo que sus explicaciones también se caracterizan por emplear un lenguaje cotidiano sin acercarse al lenguaje científico, además que no se encuentra en algunos casos coherencia con sus explicaciones escritas y verbales en comparación con sus modelos gráficos.

- ♣ Las fases lunares es un fenómeno complejo, que requiere de varias intervenciones didácticas para generar una evolución en los modelos iniciales que poseen los niños.

- ♣ Partir de los modelos mentales es una forma significativa para prever información acerca de las estructuras o representaciones del conocimiento de los niños y para generar un cambio conceptual se puede dar como un enriquecimiento o adición de información a la estructura, modelo o concepción existente.

- ♣ Las preguntas realizadas confrontaron a los niños con respecto al fenómeno con el fin de conocer la información que usan para construir un modelo mental sobre las fases de la Luna, las respuestas a las preguntas generativas tienen un lugar potencial tanto como las preguntas basadas en hechos para desenmarañar el modelo mental que los estudiantes usan durante la resolución de problemas creativos y proporcionan información acerca de las estructuras teóricas subyacentes y comprender el cambio conceptual.

- ♣ En el proceso de enseñanza, un proceso dinamizador que tiene presente la expresión individual de los niños y aprovecha su capacidad imaginativa, despertando la curiosidad por descubrir e investigar, en cualquier área del conocimiento; por lo que los maestros en la implementación de estrategias didácticas estamos comprometidos con tener presente las expectativas e intereses de los estudiantes y hacer de nuestra labor un hecho fructífero en el aprendizaje de los fenómenos y conceptos.

VI. RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- ♣ Para la llevar a cabo una propuesta didáctica sobre las fases de la Luna, se requiere de elementos interactivos y simulaciones que permitan una mejor visión de éste fenómeno; en nuestro contexto no se cuenta con muchos elementos para realizar estas simulaciones. Con los pocos elementos que se cuentan, sólo logran crear un modelo erróneo del fenómeno.
- ♣ Se han realizado muy pocos estudios sobre la enseñanza y aprendizaje de los fenómenos astronómicos, además que en los currículos escolares no se incluye ésta área de conocimiento.
- ♣ Para la enseñanza de las fases Lunares es conveniente realizar un trabajo de campo en el cual los niños y jóvenes pueden realizar observaciones directas al cielo y comprender mejor el fenómeno.

BIBLIOGRAFIA

CAMINO, N. (1996). Ideas previas y cambio conceptual en astronomía. Un estudio con maestros de primaria sobre el día y la noche, las estaciones y las fases de la luna. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 13 (1), 81-96.

DOMENECH CARBO, A.; DOMENECH CARBO, M. T.; CASASUS LACOMA, M.E. & BELLA NICOLAS, M. T. (1985). Apuntes para una programación didáctica de la astronomía. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 3 (3), 204-208

LEWIN, KURT. (1946). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, Vol. 2 No. 4, 34-46. Traducción de María Cristina Salazar, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 1990.

MUÑOZ, J. & ZAPATA, H. (1999). Exploración de los modelos mentales sobre el concepto "forma de la tierra" en niños del municipio de necolí. Tesis de Grado. Universidad de Antioquia, Medellín. 77 pág.

POSNER, G.; STRIKE, K.; HEWSON, P. & GERTZOG, W. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2), 211-227.

SOTO, C. (1998). El cambio conceptual: una teoría en evolución. *Educación y pedagogía*, Vol. X No. 21.

STAHLY, L.; KROCKOVER, G. & SHEPARDSON, D. (1999). Third Grade Students' Ideas about the Lunar Phases. *Journal of Research in science teaching*, Vol, 36, No. 2, 159-177.

TAMAYO, A. O. (2001). Evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional. Aplicación al concepto de respiración Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. 96 pág

TAMAYO, A. O. (2004). De las concepciones alternativas al cambio conceptual en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Conferencia. 33 pág.

<http://docencia.udea.edu.co/educacion/gecem/ConferenciaOscarTamayo.pdf>

VEGA NAVARRO, A. (2001). Tenerife tiene seguro de sol (y de luna): representaciones del profesorado de primaria acerca del día y la noche. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 19 (1), 31-44.

VOSNIADOU & BREWER. (1992) Mental models of the Herat: A study of conceptual Change in childhood. *Cognitive psychology*. Pág, 535-585. 1992

VOSNIADOU, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and instruction*. Vol. 4, 45-69

ANEXOS

ANEXO 1

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES/ TIEMPO EN MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Formulación del problema y revisión de antecedentes	X	X	X															
Revisión Bibliográfica sobre el tema a trabajar			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Construcción del estado del Arte				X	X	X												
Descripción de la Metodología						X	X	X										
Construcción del marco teórico							X	X	X	X	X	X						
Diseño de instrumentos de recolección de la información (concepciones alternativas y estrategia de enseñanza)												X	X					
Aplicación de la estrategia de enseñanza para promover el cambio Conceptual.														X				
Análisis de la información recolectada en la aplicación de los instrumentos.															X	X	X	
Conclusiones del análisis a los resultados obtenidos																	X	X
Evaluación del proceso y resultados																		X
Entrega de la investigación																		X
Comunicación del informe final del proyecto de investigación																		X

ANEXO 2

TRANSCRIPCIÓN HERRAMIENTA 1

Acercamiento a conocimientos sobre el universo, estrellas, planetas y conocer las concepciones alternativas acerca de las fases de la Luna.

Investigador: ustedes han observado que la luna tiene diferentes fases?; es decir, media luna, luna llena, etc. ¿Si lo han observado?

Camilo: yo sí.

Lina: en estos días la vi llena y la vi también media luna.

Camilo: luna llena y también la Luna a la mitad

Lina: profesora, yo la he visto media Luna.

Investigador: ustedes han visto la Luna a la misma hora siempre?

Juliana: no, yo la he visto en el día. ¿Sí es la Luna la que yo veo?

Lina: en el día como blanca; ¿Cierto que sí?

Juliana: yo la veo blanca

Lina: es blanca con unas cositas grisitas.

Investigador: ¿todos los días por la noche ven la Luna?

Lina: si

Camilo: yo todos no veo

Juliana: yo todos los días no.

Camilo: media luna, se ve media luna.

Gina: eso fue a las 6:00 a.m. y todavía está por ahí.

Juliana: yo también la ví.

Camilo: ya va a decir que está escondida.

Gina: se lo digo yo profe que madrugo tanto.

Lina: ¿Usted a que horas se levanta?

Gina: a las 5:00 a.m.

Lina: yo me levanto a las 6:00 a.m.

Investigador: a ver: ¿Cuántas fases de la Luna conocen?

Si ya conocen Luna llena, ¿Cuál otra conocen?

Juliana: ¿menguante, cuál es?

Investigador: menguante si es una.

Lina: creciente

Gina: ah, me quitó la palabra.

Investigador: si, creciente.

Camilo: media Luna

Investigador: si, media Luna y falta otra. ¿Ustedes cuando ven la Luna saben cuando está en creciente o en menguante?

Lina: yo lo he visto en el almanaque

Investigador: la única que conocen es llena?

Lina: menguante

Juliana: menguante es cuando está comenzando, media es cuando está en toda la mitad

Camilo: o se hace de pa'bajo.

Investigador: y falta una fase por mencionar

Lina: yo la he escuchado.

Juliana: ¿Cuál será?

Investigador: ¡Luna Nueva!

Todos: ¡ah, si!

Lina: y luna medio nueva, luna vieja.

Investigador: ¿ustedes creen entonces que hay una Luna o hay varias?

Juliana: una, como vimos en el planetario, que se ponía vestiditos y ya no le servían.

Lina: se engordaba y se enflaquecía estaba creciendo, nueva es cuando volvía otra vez.

Investigador: ¿Entonces, porque creen que uno ve la luna cambiando cada día? ¿y porqué sale a diferentes horas?

Lina: porque cuando es creciente, luna nueva ...

Investigador: ¿Qué pasa para que veamos que la Luna cambia de tamaño?

Lina: porque cuando estamos en luna llena se pone gorda, porque cambiamos de clima.

Juliana: porque la tierra le tapa ahí veces el sol.

Investigador: ¿quién más dice algo?

Lina: yo creo profe que es porque cambia el clima.

Camilo: ¿Por qué la Luna sale cuando el sol está ahí arriba?

Lina: eso es un eclipse

Juliana: en el eclipse solo pasa eso

Lina: hay un eclipse cuando juntan la Luna y el sol ... inaudible.

Camilo: y tapan y pone oscurita la tierra

Investigador: ¿Por qué esa Luna la vemos que se mueve tanto?

Juliana: por qué la tierra da vueltas y entonces la Luna se cambia de tamaño

Gina: la luna se mueve por el viento

Lina: el viento corre la luna

Juliana: el viento pasa y le da una media vuelta.

Investigador: ¿Por qué sale entonces a diferentes horas?

Juliana: ¡Hay! La Luna es la que alumbrar las noches

Gina: claro

Investigador: y ¿Cómo hace para alumbrar la noche, la luna tiene luz propia?

Duván: no

Juliana: no, el sol

Lina: el reflejo del planeta

Juliana: no habíamos quedado que la Luna era una estrella?

Lina: no, la que era una estrella es el sol

Investigador: la Luna es un satélite.

Lina: por qué nos da reflejo?, ¿porqué nos persigue?

Investigador: cierto, ustedes no se habían preguntado antes eso?

Juliana: profe, díganos porque cambia que ya nos tiene con la intriga.

Investigador: primero quiero saber ustedes que piensan. A ver Duván y Camilo

Lina: profe ¿cómo?

Investigador: ustedes creen que hay una Luna o varias lunas?

Lina: hay una sola Luna

Camilo: hay una

Juliana: hay una

Lina: ¡eh! ¿Porqué home?, angelito ven y dime

Investigador: ustedes cuando ven la Luna, por ejemplo media Luna, ven la otra mitad?

Todos: no

Juliana: ¡ah!

Lina: ¡es porque las nubes la tapan!

Juliana: es el sol que la tapa, hay algo que la tapa

Investigador: hay algo que la tapa dice Juliana

Juliana: hay profe yo vi eso creo que en Discovery

Lina: profesora, yo siempre estoy en mi casa, esta lloviznando y cuando ya termina, llueve y llueve y cuando termina de llover uno sale a mirar y porque ve uno una parte amarilla y refleja?

Investigador: es el sol que ya se está escondiendo

Lina: y profesora, ¿El arco iris de que sale?

Investigador: por qué cuando llueve, quedan gotitas de lluvia suspendidas en el aire.

Lina: entonces el arcoiris la chupa.

Investigador: entonces el sol con sus rayos, estos pasan por las gotas y estos rayos se descomponen en muchos colores.

Camilo: como aquí también (señala un vaso con agua)

Juliana: ah, si profe cuando uno pone algo con agua.

Investigador: eso, si es cierto. Como cuando al poner un vaso con agua uno ve los colores como los del

arco iris. Así es como se forma el arco iris con gotitas que quedan en el aire después de llover.

Camilo: o cuando uno juega con esto (señala agua)

Juliana: o cuando uno tiene una manguera y tira bastante agua así (señala tratando de demostrar lo que dice)

Investigador: si, así es

Lina: profesora, esta institución ¿cierto que se demoraron mucho para hacerla?

Investigador: no se

Juliana: cuéntenos profesora

Investigador: bueno, ustedes dicen que la Luna es tapada por las nubes o hay algo que la tapa; que más pueden decir. ¿por qué sale de día y porqué sale de noche?

Camilo: de día también sale

Lina: de día por ahí a las 12:00 con una luna como media Luna

Investigador: y no siempre sale a la misma hora

Camilo: sale chiquitica, no grande

Investigador: que ideas tienen de esto

Lina: no profe, díganos usted que es la profesora. Nosotros somos muy burros. Ya lo sabía pero... comprendámonos.

Investigador: bueno, si ustedes saben que la Luna es un satélite y no tiene luz propia ¿quien le da la luz a la Luna?

Todos: el sol

Investigador: entonces ¿Cómo hace el sol para alumbrar la Luna para que todos los días cambie?. Por ejemplo en Luna llena es porque el sol ilumina la Luna de frente.

Juliana: profe, ¿no es que el sol se le hace como a un ladito?

Investigador: bueno, ahora van a dibujar cómo creen que se dan las fases de la Luna, ¿Por qué la vemos diferente cada día?

Juliana: profe, ¿dibujo así? (señalando su hoja)

Investigador: si, dibuja eso; y los demás dibujen lo que ustedes piensan acerca de las fases lunares teniendo en cuenta lo que han dicho: si es la luna la

que se hace detrás del sol, o si es una nube que la tapa, en fin lo que ustedes piensen acerca de las fases de la Luna.

Lina: no profesora, no podemos hacer aquí la tierra, la Luna, el sol y ya?

Investigador: deben dibujar cómo creen que pasan las fases Lunares

Duván: está muy difícil

Camilo: no profe

Investigador: dibujen como estará el sol, la tierra y la Luna ubicados para que desde aquí veamos una media Luna? Por ejemplo?

Lina: hágame la bola, ¿Hay que es esto?

Juliana: qué bola tan rara

Investigador: cada uno hace su dibujo sin mirar al otro, cierto Duván que lo veo mirando mucho a los otros

Duván: ya, me falta sólo la Luna

Lina: yo voy a hacer esto así, profesora no se puede hacer aquí la Tierra, la Luna y el Sol aquí juntitos para que se vea que el sol le da la luz a la Luna

Investigador: si, también dibuja como mencionaste anteriormente que la Luna es tapada por las nubes

Duván: la luna es chiquitita

Investigador: cada uno lo hace como entiendan el fenómeno.

Camilo: la tierra tiene como un mapita así

Investigador: la Luna de qué color es?

Camilo: como blanca

DESPUES DE QUE CADA UNO REALIZA EL DIBUJO, SU EXPLICACIÓN ES LA SIGUIENTE:

DUVAN

Investigador: en tu dibujo ¿Dónde está la Tierra?

Duván: aquí (señala en su dibujo)

Investigador: aquí se ve el sol, la Luna, la Tierra ¿porqué dibujaste varias lunas? ¿tú crees que hay una sola Luna o son varias?

Duván: sólo hay una

Investigador: entonces como crees, que se dan las fases lunares? Qué pasa?

Duván: por las nubes

Investigador: si hay una nube que la tapa, entonces ¿Cuándo está la Luna toda redonda como en el dibujo, es Luna qué?

Duván: luna llena

Investigador: y en esta otra fase (Luna menguante) que pasa con la otra parte de la Luna?

Duván: la tapa las nubes

Investigador: entonces cuando vemos Luna llena, porque se ve toda redonda

Duván: porque no la tapa las nubes

Investigador: por qué crees que la Luna sale por la mañana o a veces en la noche

Duván: sale sólo por la noche

Investigador: y en el día entonces si sale o no

Duván: no sale

JULIANA:

Investigador: ¿cuál es el sol?

Juliana: éste de acá (señalando en su dibujo), esta es la tierra y las que están acá arriba son las Lunas

Investigador: la Lunas? Quieres decir que hay varias Lunas

Juliana: no, ésta es la Luna y entonces... o sea cuando la tierra gira se ve está Luna y luego está así (señalando en su dibujo)

Investigador: quieres decir que la Luna se mueve también

Juliana: no, yo pienso que la tierra es la que gira y a medida que va girando se va viendo la Luna de diferentes formas. Digamos que la tierra le tapa un pedacito ahí.

Investigador: entonces es la tierra la que tapa la Luna?

Juliana: si

Investigador: ¿y este otro modelo que quiere decir?

Juliana: el sol aquí es el que tapa la Luna

Investigador: el sol se pone delante de la Luna

Juliana: si, digamos que la tapa acá (señala su dibujo)

GINA

Investigador: en tu dibujo tienes la Luna, la Tierra, el Sol y otra Luna?

Gina: si, esta es la media Luna

Investigador: quieres decir en el dibujo que hay dos Lunas diferentes o es la misma Luna?

Gina: se esconde una Luna para salir la otra

Investigador: qué alumbra la Luna?

Gina: el sol

Investigador: cuando vemos entonces Luna llena a que se debe?

Gina: no se

Investigador: por qué una Luna de tu dibujo es redonda y la otra es media Luna

Gina: porque son diferentes

Investigador: en media luna donde está la otra parte de la Luna?

Gina: no es redonda, no tiene esa parte y sale por la noche. La Luna llena, sale como a las 6:00 a.m.

Investigador: gracias

CAMILO

Investigador: en tu dibujo, veo la tierra, la Luna y el sol todos varias veces, por qué?

Camilo: esta es la media luna, esta es creciente y esta es Luna llena

Investigador: a que se debe que la Luna se vea de diferentes formas, hay varias lunas o es una sola?

Camilo: no, hay una sola y va cambiando de figuritas

Investigador: ¿entonces en media Luna o creciente la otra parte de la Luna que no se ve a que se debe?

Camilo: la otra parte desaparece

Investigador: ¿por qué desaparece?

Camilo: la Luna se va escogiendo y va volviendo a crecer

Investigador: ¿por qué la Luna se ve brillante?

Camilo: por los rayos del sol que la alumbran

Investigador: tú ves la Luna en el día o en la noche

Camilo: en la noche y a veces en el día

Investigador: y a qué se debe esto?

Camilo: no sé

Investigador: gracias

LINA

Investigador: según tu dibujo, ¿Qué hace que la Luna cambie de tamaño?

Lina: porque el clima cambia

Investigador: ¿hay una Luna o varias?

Lina: solo una Luna

Investigador: y por ejemplo en esta Luna creciente que pasa para que no se pueda ver la otra parte de la Luna?

Lina: la otra parte se esconde

Investigador: ¿dónde se esconde?

Lina: entre las nubes

Investigador: ¿quieres decir que las nubes tapan la parte de la Luna que no vemos en algunas fases?

Lina: si

Investigador: entonces que pasa en la Luna llena

Lina: las nubes no están tapando la Luna

Investigador: tu haz visto la Luna en el día y en la noche?

Lina: si

Investigador: y a qué crees que se deba

Lina: cuando es de día esta el sol y no puede salir la Luna porque hace eclipse

MODELO TRIDIMENSIONAL

EXPLICACIÓN DE CADA PARTICIPANTE

LINA: Las nubes tapan la Luna, las fases de la Luna se dan por las nubes tapan la Luna, en Luna llena se corren las nubes

JULIAN: en mi modelo tengo el sol, la tierra, la luna, las estrellas y las nubes tapando la Luna. Las fases se dan por las nubes, las nubes como el mundo da vueltas, en el mundo hay muchas nubes y como la

tierra va dando vueltas cuando las nubes van por aquí tapan la Luna. En la Luna llena las nubes están en otra parte de la tierra.

DUVAN: tengo el sol, la Luna y la tierra. El sol se mueve y la luna también, las nubes tapan la Luna y se dan las fases.

JULIANA: la Luna está girando alrededor del sol. La Luna gira alrededor del sol y según cambie de posición se ve diferente desde la tierra.

NATALIA: realice tres fases de la luna cuando empieza, medio llena y llena del todo, las estrellas y el planeta tierra. Por el tiempo y por el clima porque por ejemplo en Luna media hace mucho frío; el clima hace que la Luna tenga cambios.

GINA: hice la tierra, el sol, la Luna, las estrellas y las nubes. La Luna primero es gorda, luego se va

enflaqueciendo y se vuelve Luna media. Es la misma Luna.

CAMILO: Realice la tierra con el continente de África, el sol, la Luna llena y media Luna. Hay una Luna, y esta Luna se engorda y se encoge.

TERCERA HERRAMIENTA

JULIAN

Investigador: cuéntame que hiciste en tu dibujo

Julián: el sol está al lado de la tierra, entonces cuando la Luna está al lado del sol o frente al sol no se ve en la tierra porque el sol está a un lado y por ese lado movemos la Luna, entonces es Luna nueva. Cuando la Luna se mueve un poco se ve un pedacito y se llama Luna creciente, cuando está acá arriba de la tierra ya se ve el pedazo más grande, se ve Luna menos del cuarto; cuando está acá arriba de la tierra ya se ve el pedazo más grande, se ve Luna menos del cuarto, cuando está volviendo a bajar se ve el

cuarto de Luna, ya cuando está el sol en frente de toda la Luna se ve la Luna llena, cuando acabándose que va a llegar abajo se llama Luna menguante; después cuando ya va llegando Luna nueva se llama menguante porque ya no se está viendo casi se ve un pedazo grande ya se va a tapar.

Investigador: ¿la Luna se mueve alrededor de la tierra o no se mueve?

Julián: si se mueve, gira alrededor de la tierra cada 28 días

Investigador: gracias por tu aporte

JULIANA

Investigador: explica que hiciste en tu dibujo

Juliana: las fases de la Luna

Investigador: ¿cómo es posible que se den estas fases?

Juliana: la Luna gira alrededor de la tierra y el sol ilumina la Luna, cierto, entonces, cuando el sol eh... el sol sólo le puede alumbrar un lado; entonces la Luna va girando y ahí es dónde van cambiando las fases, porque acá queda la sombrita por este lado, así, luego la sombrita acá, luego

acá le da el sol a toda la Luna, el sol está a todo el frente de la Luna, se llama Luna llena.

Investigador: ¿cómo se llaman las fases que mencionaste?

Juliana: menguante, creciente,...Luna nueva, menguante y creciente y Luna llena.

Investigador: gracias

NATALIA

Investigador: explícame que hiciste en tu dibujo

Natalia: yo en mi dibujo hice el sol, hice la tierra y como las fases de la Luna, de manera como el sol iba dando la luz a la Luna.

Investigador: entonces ¿cómo es posible que la Luna vaua cambiando de fases?

Natalia: a medida que ella va volteando (la Luna) el sol le va pegando

Investigador: ¿la Luna va volteando por dónde?

Natalia: alrededor de la tierra, y con los rayos del sol va quedando frente a frente y eso es lo que se va viendo

Investigador: ¿cuáles son las fases?

Natalia: Luna llena que está frente al sol, le está pegando totalmente los rayos del sol y al son que va volteando van quedando partes oscuras y lo que la alcanza a tocar el rayo del sol a ella, y eso es lo que vemos desde acá

Investigador: y ¿por qué en tu dibujo ésta parte de la Luna no está iluminada si está frente al sol

Natalia: ahí si me corcho

Investigador: y que significan estas rayas?

Natalia: las hice para que se vea desde donde se puede ver la fase.

GINA

Investigador: explica lo que hiciste en tu dibujo

Gina: hice lo que era la Luna creciente, el cuarto creciente, el cuarto menguante, creciente y de esas.

Investigador: ¿cómo es posible que se den las fases de la Luna?

Gina: seguro con la luz del sol va cambiando

Investigador: por ejemplo en esta Luna creciente que hiciste acá, quiere decir que aquí no hay Luna? Para ti la Luna es redonda o cambia de tamaño?

Gina: cambia de tamaño

Investigador: que diferencia encuentras da acuerdo con el dibujo que realizaste antes y este reciente?

Gina: aquí (dibujo post) están todas las fases de la Luna y aquí no (dibujo pre) aquí yo estaba explicando antes la Luna era Luna llena y luego Luna media

Investigador: para ti la Luna gira alrededor de la tierra o no?

Gina: creo que se mueve alrededor de la tierra

LINA

Investigador: cuéntame que hiciste en tu dibujo

Lina: hice el sol reflejando la tierra y con sus partes

Investigador: las partes de quién?

Lina: de la tierra ... ah no de la luna. Cuando va cambiando de clima. La Luna llena, Luna creciente

Investigador: ¿Qué pasa para que se puedan dar las fases?

Lina: porque la tierra va girando y al paso que va girando va tapando por lados y así.

Investigador: ¿la Luna gira alrededor de la tierra?

Lina: no

Investigador: entonces en tu dibujo porque aparece en diferentes partes

Lina: ah, yo no sé

Investigador: entonces por qué la hiciste así?

Lina: porque el sol refleja y a medida que va reflejando, a tierra va dando vueltas y entonces va tapando poquitos, aquí, aquí toda

Investigador: entonces la Luna se mueve para que el sol la ilumine o no

Lina: va despacio, va girando despacio

Investigador: quieres decir que la Luna sí gira?

Lina: sí, alrededor de la tierra

Investigador: ¿por qué antes dijiste que no?

Lina: ah...

Investigador: ¿porque se da Luna llena y las demás fases?

Lina: porque el sol se va reflejando estos tres y esto no y así.

Investigador: que diferencia encuentras en tus dos dibujos

Lina: las nubes no tapan la Luna, sino que el sol refleja a la tierra y la Luna va girando alrededor de la tierra.

CAMILO

Investigador: explícame que hiciste en tu dibujo

Camilo: no se

Investigador: explícame porque hiciste estas fases lunares, cual es el sol, la tierra, etc.

Camilo: ah, es que la tierra no está ahí

Investigador: ah, no la hiciste

Camilo: no

Investigador: ¿qué hiciste entonces?

Camilo: son partes de la Luna, Luna llena y ¿cuál es el cuarto menguante ahí?

Investigador: y menguante cuál es?

Camilo: son estas?

Investigador: porque la Luna va cambiando de fases

Camilo: porque da vueltas alrededor del sol, y el sol le da rayos a esto de acá, esto se pone oscuro y acá se pone todo blanco

Investigador: en tu anterior dibujo que pensabas y qué piensas ahora?

Camilo: ahora es diferente, la Luna es siempre redonda

DUVAN

Investigador: explícame tu dibujo

Duván: las lunas

Investigador: ¿hay muchas lunas o es la misma luna?

Duván: la misma

Investigador: por qué entonces se ve en diferentes partes

Duván: le da la vuelta a la tierra

Investigador: ¿por qué entonces se dan las fases lunares?

Duván: por los rayos del sol

Investigador: del dibujo anterior tu decías que lo tapan las nubes, ¿sigues pensando lo mismo?

Duván: ahora no es así

Investigador: entonces porqué ocurren las fases?

Duván: porqué le da la vuelta a la tierra.

<p>TITULO DE LA PROPUESTA: ESTRATEGIA DIDACTICA PARA PROMOVER EL CAMBIO CONCEPTUAL EN LAS CONCEPCIONES ALTERNATIVAS QUE LOS NIÑOS TIENEN SOBRE LAS FASES DE LA LUNA.</p>
<p>INVESTIGADOR PRINCIPAL: Nombre: DIANA ESTELLA GALLEGO MADRID Correo electrónico: dianitagallego82@yahoo.es Teléfono: 462 03 84 Dirección correspondencia: CARRERA 77 113-08 Línea de Investigación: CAMBIO CONCEPTUAL</p>
<p>ENTIDAD: UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA Representante legal: ALBERTO URIBE CORREA Dirección: Calle 67 53-108 Bloque: 9 Teléfono: 210 57 00 – 210 57 01 NIT: 890980040-8 Ciudad: Medellín Departamento: Antioquia Tipo de entidad: Universidad Pública</p>
<p>Lugar de ejecución del proyecto: Comuna 8 Zona: Centro Oriental Barrio: SANTA LUCIA- LAS MIRLAS Municipio: Medellín Departamento: Antioquia</p>
<p>Duración del Proyecto: 18 meses</p>
<p>TIPO DE PROYECTO: INVESTIGACION BASICA: INVESTIGACIÓN APLICADA: X DLLO TECNOLOGICO O EXPERIMENTAL:</p>

Descriptores/palabras claves: Concepciones alternativas, cambio conceptual, representaciones, modelos mentales, enseñanza-aprendizaje, didáctica de la ciencias.

Evaluadores de la propuesta:

Nombre: CARLOS SOTO LOMBANA, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

e-mail: csoto@ayura.udea.edu.co

Nombre: MARTHA LUZ RAMIREZ, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

e-mail: maluz@epm.net.co